

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-195073

(43)Date of publication of application : 10.07.2002

(51)Int.Cl.

F02D 41/04  
 F02B 25/20  
 F02D 9/04  
 F02D 13/02  
 F02D 41/02  
 F02D 43/00  
 F02D 45/00  
 F02P 5/15

(21)Application number : 2000-395355

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP  
KOKUSAN DENKI CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.2000

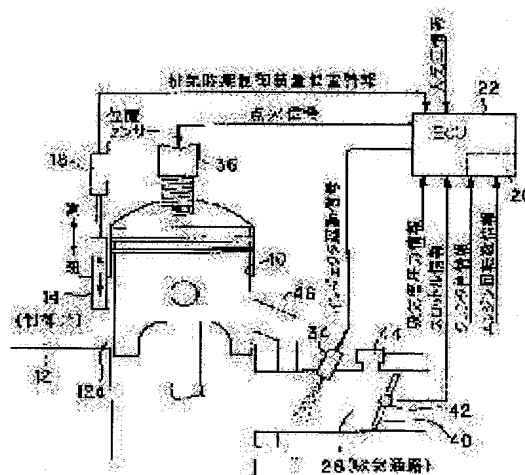
(72)Inventor : SHICHI HIROAKI  
AKITA SHOICHI  
EGASHIRA YUJI  
ARAKAWA YOSHINOBU  
SASAKI KOJI  
KAMIMURA KIYOSHI  
TSUKADA MASAKAZU

## (54) ELECTRONIC FUEL INJECTION CONTROL DEVICE OF TWO-CYCLE ENGINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electronic fuel injection control device of a two-cycle engine, capable of realizing control corresponding to a change in the suction air quantity by displacement of exhaust timing control, capable of improving operational performance, and capable of preventing damages to the engine, in an electronic fuel injection control device of the two-cycle engine provided with an exhaust timing control device.

**SOLUTION:** In this two-cycle engine, the electronic fuel injection control device of the engine 16, having an exhaust control valve 14 facing an opening 12a to an exhaust passage 12 from a cylinder 10, is provided with the exhaust timing control device for controlling the engine exhaust timing by displacement of the exhaust control valve 14, the electronic fuel injection control device has an exhaust control valve position sensor 18 for detecting the position of the exhaust control valve 14, a memory 20 for storing plural fuel injection quantity maps corresponding to plural prescribed positions of the exhaust control valve 14, and an injection quantity control part electronic control unit(ECU) 22 for controlling an injection quantity by the maps, by selecting the injection quantity maps, on the basis of position information on the detected exhaust control valve.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-195073  
(P2002-195073A)

(43)公開日 平成14年7月10日(2002.7.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)	
F 0 2 D 41/04	3 3 0	F 0 2 D 41/04	3 3 0 F	3 G 0 2 2
F 0 2 B 25/20		F 0 2 B 25/20	B	3 G 0 6 5
F 0 2 D 9/04		F 0 2 D 9/04	H	3 G 0 8 4
13/02		13/02	A	3 G 0 9 2
41/02	3 3 0	41/02	3 3 0 B	3 G 3 0 1
審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁) 最終頁に続く				

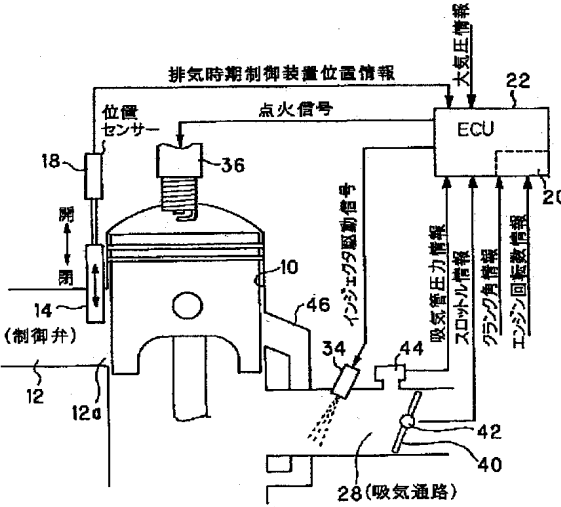
(21)出願番号	特願2000-395355(P2000-395355)	(71)出願人	000002082 スズキ株式会社 静岡県浜松市高塚町300番地
(22)出願日	平成12年12月26日(2000.12.26)	(71)出願人	000001340 国産電機株式会社 静岡県沼津市大岡3744番地
		(72)発明者	志知 弘章 静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式 会社内
		(74)代理人	100112335 弁理士 藤本 英介 (外2名)
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置

(57)【要約】

【課題】 排気時期制御装置を設けた2サイクルエンジンの電子式燃料噴射装置において、排気時期制御の変位による吸入空気量の変化に対応した制御を実現でき、運転性能が向上し、エンジンの損傷を防ぐことができる2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置を提供する。

【解決手段】 2サイクルエンジンにおいて、シリンダー10から排気通路12への開口12aに排気制御弁14が臨み、該排気制御弁14の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジン16の電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁14の位置を検出する排気制御弁位置センサ18と、前記排気制御弁14の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量マップを記憶するメモリ20と、検出された排気弁の位置情報に基づき噴射量マップを選択して該マップにより噴射量制御を行う噴射量制御部電子制御ユニット(E C U)22とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、

前記排気制御弁体の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量マップを記憶するメモリと、

検出された排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップを選択して該マップにより噴射量制御を行う噴射量制御部とを有することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置。

【請求項2】 シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、

前記排気制御弁体の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量マップおよび点火時期マップをそれぞれ記憶するメモリと、

検出された排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップおよび点火時期マップを選択して該マップにより噴射量制御および点火時期を行う噴射量および点火時期制御部とを有することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置。

【請求項3】 検出された排気時期制御弁体の位置情報が各噴射量マップまたは点火時期マップに対応する位置情報でないときには各マップ間を補間して求めた値で噴射量制御および点火時期制御を行う補間部とを有することを特徴とする請求項1または2に記載の2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置。

【請求項4】 シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、

基本噴射量をスロットル開度とエンジン回転数から求める基本噴射量マップと、

大気圧と排気制御弁体の位置により求める噴射量の補正マップとを有し、

前記求められた基本噴射量を補正マップで補正することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置。

【請求項5】 2サイクルエンジンがクランクケース圧縮型であることを特徴とする請求項1ないし4の何れかに記載の2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気時期制御装置

を設けた2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】排気脈動を利用して充填効率を増加させて、エンジン出力の増加を図る2サイクルエンジンにおいて、低速回転から高速回転まで排気脈動効果が得られるように排気ポートの上部を開閉する排気時期制御装置が採用されている（例えば特開平3-117621号公報参照）。

【0003】排気ポートの上部を開くと高速回転領域で排気脈動効果が得られる吸気比（吸入空気量）が増加し、その結果充填効率が増加する。

【0004】また排気ポートの上部を閉じると低速回転領域で排気脈動効果が得られ吸気比が増加し、その結果充填効率が増加する。

【0005】従来の排気時期制御装置付き2サイクルエンジンは、燃料供給装置としてキャブレターを使用していたため、排気脈動効果による吸気比の変化に対し自動的に燃料が調節されエンジンに供給されていた。すなわち、キャブレターでは吸入空気量（吸入空気流量）にほぼ比例した燃料が自動的に吸い出される構造になっている。

【0006】これに対して、近年は燃料の経済性と運転性能の両立および排気エミッションの削減を目的として電子式燃料噴射制御装置を採用した2サイクルエンジンが開発されている。電子式燃料噴射制御装置（インジェクター）は与えられた駆動信号の時間に比例して燃料を供給する（例えばディーティ比制御）ため、排気時期制御装置の変位による吸入空気量の変化をインジェクターの駆動信号の時間変化で対応させなければならない。

【0007】すなわち、排気時期制御装置の変位により、吸入空気量または充填効率が増加したにもかかわらずに燃料噴射量を増加させないときには、空燃比は薄くなり失火やエンジンの焼付けを招く場合がある。

【0008】逆に、排気時期制御装置の変位により吸入空気量または充填効率が減少したにもかかわらずに燃料噴射量を減量しないときには、空燃比は濃くなりエンジン出力の低下、燃費、排気エミッションの悪化、さらには失火を招く場合がある。

【0009】また、排気制御装置の変位により吸入空気量に変化し、これに伴い、要求噴射量に変化すれば当然それに適した要求点火時期も変化する。この場合も、前記燃料噴射量の補正と同様に適切な点火時期に補正しないとエンジンの不調やエンジンの損傷を招く場合がある。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、既存の電子式燃料噴射制御装置は、吸入空気量をスロットル開度とエンジン回転数から、あるいは、吸気管圧力とエンジン回転数から推測して求めているため、排気時期制御

10

20

30

40

50

量の変位による吸入空気量の変化に対応できない。また、吸入空気量を直接測定するタイプの場合は、吸入空気量の変化に対応可能であるが、吸気管に吸気圧センサを設ける等するため吸気管の構成が大きくなりやすく、コストが高い、応答が遅い等の問題点があり、2サイクルエンジンの軽量・コンパクトさ特長を阻害する場合のあるものである。

【0011】本発明は、上記従来技術の問題点に着目してなされたもので、排気時期制御装置を設けた2サイクルエンジンの電子式燃料噴射装置において、排気時期制御の変位による吸入空気量の変化に対応した制御を実現でき、運転性能が向上し、エンジンの損傷を防ぐことができる2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため次の構成を有する。

【0013】本発明は、シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、前記排気制御弁体の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量マップを記憶するメモリと、検出された排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップを選択して該マップにより噴射量制御を行う噴射量制御部とを有することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置である。

【0014】また、本発明は、シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、前記排気制御弁体の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量マップおよび点火時期マップをそれぞれ記憶するメモリと、検出された排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップおよび点火時期マップを選択して該マップにより噴射量制御および点火時期を行う噴射量および点火時期制御部とを有することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置である。

【0015】また、本発明においては、検出された排気時期制御弁体の位置情報が各噴射量マップまたは点火時期マップに対応する位置情報でないときには各マップ間を補間して求めた値で噴射量制御および点火時期制御を行う補間部とを有することが好適である。

【0016】また、本発明は、シリンダーから排気通路への開口に制御弁体が臨み、該制御弁体の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジンの電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁体の位置を検出する排気制御弁位置センサと、基本噴射

量をスロットル開度とエンジン回転数から求める基本噴射量マップと、大気圧と排気制御弁体の位置により求める噴射量の補正マップとを有し、前記求められた基本噴射量を補正マップで補正することを特徴とする2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置である。

【0017】本発明においては、2サイクルエンジンがクランクケース圧縮型であることが好適である。

【0018】上記構成の排気時期制御装置を有する2サイクルエンジンにおいて、排気時期の情報すなわち、排気弁体の位置を検出し、この検出した排気時期に対応した噴射時期のマップをメモリから選択し、選択したマップにしたがって噴射時期を制御する。

【0019】したがって、本発明によれば、排気時期制御装置の制御弁体の変位に応じたマップで燃料噴射量を制御するので、吸入空気量または充填効率に変化したのに対応し適正に燃料噴射量を制御できる。よって、空燃比が薄くなりすぎたり、濃くなりすぎたりせず、失火やエンジンの焼き付きあるいは、エンジン出力低下や排気エミッションの悪化が生じることがない。

【0020】また本発明は、排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップおよび点火時期マップを選択して該マップにより噴射量制御および点火時期を行うこともできる。このように点火時期をも制御すればより一層きめ細かくエンジン制御ができる。

【0021】なお、メモリ内の複数のマップが複数の特定の変位にそれぞれに対応するものであるとき（例えば制御弁体の全開と全閉のマップであるとき）、排気時期制御装置の制御弁体の変位が前記特定の変位に対応していないとき（例えば制御弁体が全開と全閉との中間の開度のとき）に、マップを補間して燃料噴射量や点火時期を決定することがより好適である。つまり、マップが少なくなればそれだけマップ格納のためのメモリ容量が少なくて済む利点がある。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図に基づき本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0023】図1～図6は本発明の実施形態に係る排気時期制御装置の設けられた2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置の説明図である。図1は該2サイクルエンジンのシリンダー軸方向に沿う縦断説明図、図2は前記排気時期制御装置と燃料噴射制御装置のシステム構成図、図3～図6は各マップの説明図である。

【0024】図1、図2に示すように、本実施形態は、2サイクルエンジンにおいて、シリンダー10から排気通路12への開口12aに排気制御弁（制御弁体）14が臨み、該排気制御弁14の変位でエンジン排気時期を制御する排気時期制御装置が設けられたエンジン16の電子式燃料噴射制御装置であって、排気制御弁14の位置を検出する排気制御弁位置センサ18と、前記排気制御弁14の複数の所定位置に対応した複数の燃料噴射量

マップを記憶するメモリ20と、検出された排気制御弁14の位置情報に基づき噴射量マップを選択して該マップにより噴射量制御を行う噴射量制御部電子制御ユニット(ECU)22とを有する2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置である。

【0025】詳細には、図1、図2に示すように、前記2サイクルエンジン16は、クランク軸24を支持し、クランクウェブ24aをクランク室26a内に收容するクランクケース26上部にシリンダー10が立設されている。前記クランクケース26側壁に吸気通路28に繋がる吸気口30が開口しており、この吸気口30は、吸気の逆流を規制するリード弁32が嵌め込まれて、リード弁32の下流側にクランク室26a内に向けた燃料噴射用のインジェクター34が設置されている。また、前記シリンダー10には、内部にピストンが上下方向に往復動可能に收容されていて、そのシリンダー10上部のシリンダーヘッド10aに点火プラグ36が螺着されている。そして、シリンダー10側壁部に前記排気通路12開口12aが設けられており、排気制御弁14は排気通路12に対して斜めに出入してピストン上面が排気口12aに差し掛かって排気が出始める位置を制御するようになっている。なお、シリンダー10側壁部の全体が冷却水路38に囲まれた構成になっている。また、吸気通路28上流側には、バタフライ弁からなるスロットルバルブ40が設けられている。また、クランク室26a内の吸気をシリンダー10内に送り込む掃気通路46は、排気口12aの下方に位置して掃気口46aが形成される。

【0026】前記排気制御弁14には、排気制御弁の位置を検出する排気制御弁位置センサ18が、また、前記スロットルバルブ40には、スロットルバルブ開度を検出するスロットル開度センサ42が、また、吸気通路28には、吸気管圧力センサ44が、クランク軸には図示しないクランク角センサ(および/またはエンジン回転数センサ)がそれぞれ設けられており、それらの検出信号情報は、前記電子制御ユニット22に入力される。そして、この電子制御ユニット22からはインジェクター34への噴射量信号が、点火プラグ36には点火時期信号がそれぞれ出力される。

【0027】燃料噴射制御の詳細について説明する。電子制御ユニット22に設けられたメモリ20には、図3に示すように排気制御弁14の開領域(例えば全開から80%開度)用マップを、中開度領域(例えば80~20%開度)用マップを、閉領域(例えば20%開度~全閉)用マップのそれぞれの燃料噴射マップを有しており、排気制御弁位置センサ18で検出された排気制御弁14の位置が開領域では開領域用マップを、中開度領域では中開度領域用マップを、閉領域では閉領域用マップをそれぞれ選択・参照して、燃料噴射量と点火時期を求めて、それに基づきインジェクターおよび点火プラグに

噴射信号及び点火信号を出力する。

【0028】実施形態によれば、排気時期制御装置の排気制御弁14の変位に応じたマップで燃料噴射量を制御するので、吸入空気量または充填効率に変化したのに対応し適正に燃料噴射量を制御できる。よって、空燃比が薄くなりすぎたり、濃くなりすぎたりせず、失火やエンジンの焼き付きあるいは、エンジン出力低下や排気エミッションの悪化が生じることがない。また、排気時期制御弁体の位置情報に基づき噴射量マップおよび点火時期マップを選択して該マップにより噴射量制御および点火時期を行うこともできる。このように点火時期をも制御すればより一層きめ細かくエンジン制御ができる。

【0029】また、制御ユニット22においては、図4の変形例に示すような、排気制御弁14の全開用マップと全閉用マップをメモリ20内に持って、排気制御弁14の開度が全開または全閉のときは全開マップまたは全閉マップを選択・使用し、一方、排気制御弁14の開度がそれら以外の途中の開度のときには、種々の補間手法を用いて求めて燃料噴射量と点火時期を決定してそれらの信号を出力し、燃料噴射量および点火時期を制御する。

【0030】他の実施形態を説明する。この他の実施形態では前記図2と同様に排気時期制御装置における排気制御弁14に排気制御弁位置センサ18を設けて排気制御弁14の位置情報を検出する。

【0031】そして、図5に示すように、吸入空気量をスロットル開度とエンジン回転数から推測して求める制御ならばスロットル開度とエンジン回転数により基本噴射量マップを参照して求まる基本噴射量に対し、少なくとも排気時期制御装置の位置情報を含んだ噴射量補正マップから求められる噴射補正量データで補正する。つまり、図5に示す大気圧と排気制御弁14の位置情報マップから噴射補正量を決定している。

【0032】また、図6に示すように、吸気管圧力センサ44で検出した吸気管圧力とエンジン回転数センサで検出したエンジン回転数で基本噴射マップを参照して求められる基本噴射量に対し、少なくとも排気時期制御装置の位置情報を含んだ噴射量補正マップから求められる噴射補正量データで補正する。つまり、図6に示す、大気圧と排気制御弁14の位置情報マップから噴射補正量を決定している。この他の実施形態によれば、スロットル開度-エンジン回転数によりあるいは吸気管圧力-エンジン回転数により基本噴射量マップを求める電子式燃料噴射制御装置に排気時期制御装置の変位による吸入空気量または充填効率の変化を反映させることができる。

【0033】なお、エンジン点火時期についても、図5および図6のマップと同様のマップで、エンジン基本点火時期と点火時期の補正値を求めて補正すればよい。

【0034】また、前記図3~図6のマップによる補正の他、その他の補正を加えても良いことはもちろんであ

る。

【0035】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明によれば、排気時期制御装置の制御弁体の変位に応じたマップで燃料噴射量を制御するので、吸入空気量または充填効率に変化したのに対応し適正に燃料噴射量を制御できる。よって、空燃比が薄くなりすぎたり、濃くなりすぎたりせず、失火やエンジンの焼き付きあるいは、エンジン出力低下や排気エミッションの悪化が生じることがないようにできる。

【図面の簡単な説明】

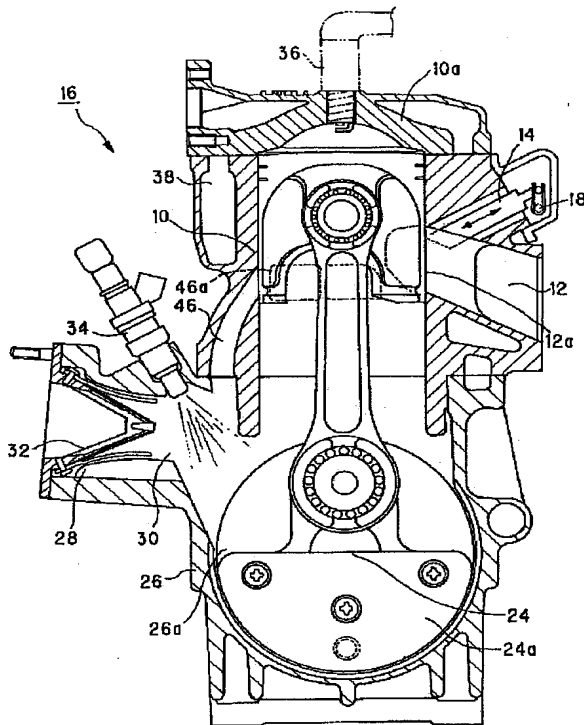
【図1】本発明の実施形態に係る排気時期制御装置の設けられた2サイクルエンジンの電子式燃料噴射制御装置の説明図であって、該2サイクルエンジンのシリンダー軸方向に沿う縦断説明図である。

【図2】前記排気時期制御装置と燃料噴射制御装置のシステム構成図である。

【図3】実施形態に係る排気制御弁の開領域、中開度領域、閉領域の各噴射量および点火時期マップの説明図である。

【図4】実施形態の変形例に係る排気制御弁の全開位置と全閉位置の各噴射量マップ（点火時期）マップの説明\*

【図1】



\*図である。

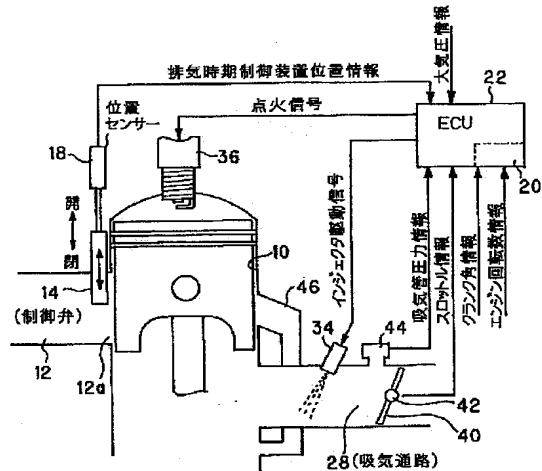
【図5】他の実施形態にかかるスロットル開度－エンジン回転数に基づく基本噴射量マップおよび排気制御弁開度－大気圧による噴射量（点火時期）補正マップの説明図である。

【図6】他の実施形態にかかる吸気管圧力－エンジン回転数に基づく基本噴射量マップおよび排気制御弁開度－大気圧による噴射量（点火時期）補正マップの説明図である。

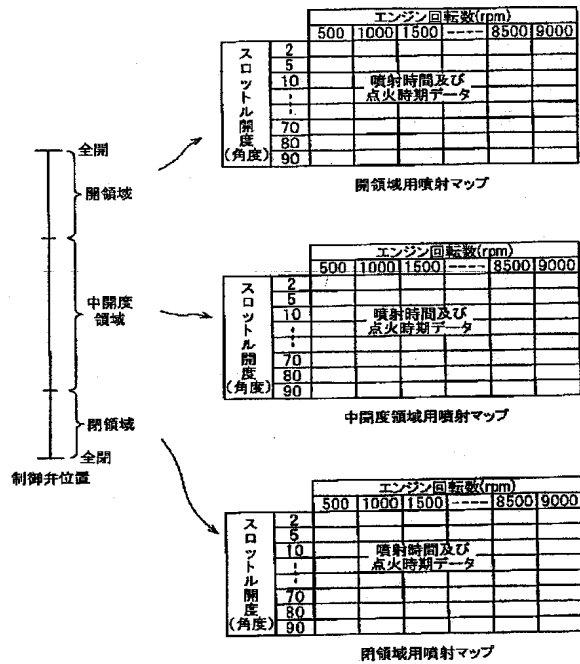
10 【符号の説明】

- 12 排気通路
- 14 排気弁
- 16 2サイクルエンジン
- 18 排気制御弁位置センサ
- 20 メモリ
- 22 電子制御ユニット（ECU）
- 28 吸気通路
- 30 吸気口
- 36 点火プラグ
- 40 スロットルバルブ
- 42 スロットル開度センサ
- 44 吸気管圧力センサ

【図2】

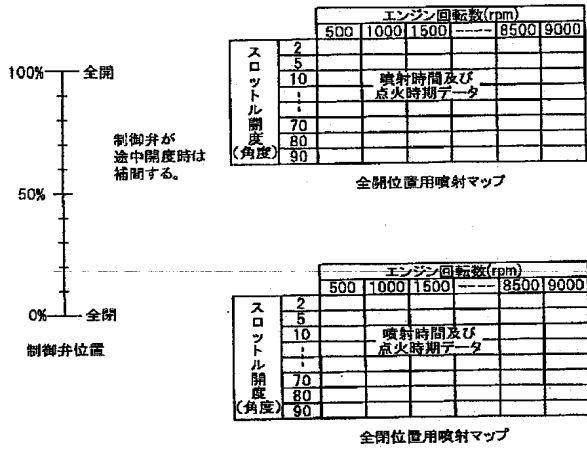


【図3】



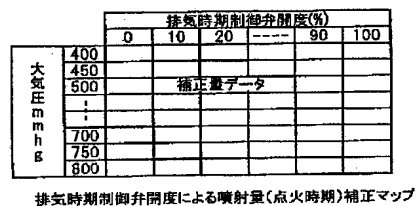
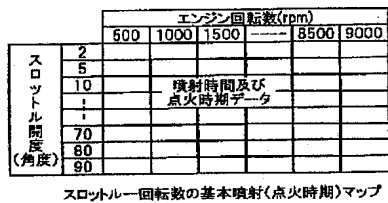
噴射量 = 排気時期制御装置弁位置により選択された噴射マップによる噴射量 \* その他補正

【図4】



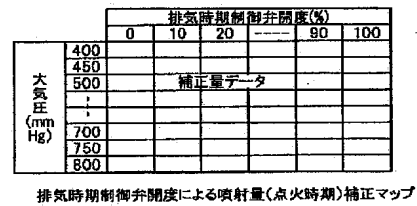
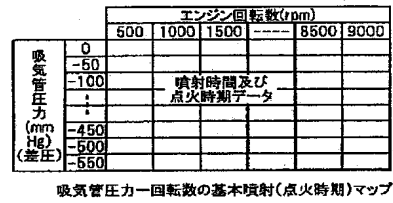
噴射量 = 全開位置マップと全閉位置マップの補間からとる噴射量 \* その他

【図5】



噴射量 = スロットルと回転数による基本噴射量 \* 排気時期制御弁開度補正 \* その他補正

【図6】



噴射量 = 吸気管圧力と回転数による基本噴射量 \* 排気時期制御弁開度補正 \* その他補正

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード (参考)
F 0 2 D 43/00	3 0 1	F 0 2 D 43/00	3 0 1 B
			3 0 1 H
			3 0 1 Z
45/00	3 1 2	45/00	3 1 2 Z
	3 6 0		3 6 0 H
	3 7 6		3 7 6 C
F 0 2 P 5/15		F 0 2 P 5/15	B
(72)発明者 秋田 昌一		F ターム (参考)	3G022 AA02 FA03 FA06 GA01 GA05
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式			GA08 GA11
会社内			3G065 AA02 AA09 CA00 CA12 DA04
(72)発明者 江頭 雄二			DA15 EA07 EA10 FA14 GA01
静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式			GA10 GA15 GA41 HA04 HA22
会社内			KA03
(72)発明者 荒川 祥伸			3G084 BA05 BA17 DA05 DA19 EB09
静岡県沼津市大岡3369-1 306号			EB25 FA00 FA01 FA10 FA33
(72)発明者 佐々木 孝二			FA38
静岡県長泉町納米里74-10			3G092 AA03 BA09 BB01 DC12 DF08
(72)発明者 上村 清			EC10 FA03 HA06Z HD10Z
静岡県長泉町本宿330			HE01Z HE03Z HG08Z
(72)発明者 塚田 賢和			3G301 HA03 JA03 LA00 MA11 NC04
静岡県沼津市大岡3311 青雲寮 206号			NC06 PA09Z PA11Z PE01Z
			PE10Z